

СОГЛАСОВАНО
Заместитель руководителя ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



В.А. Лапшинов

2024 г.

«Государственная система обеспечения единства измерений.
Измерители угла наклона двухкоординатные IN-Q2M. Методика поверки»

МП-976/08-2024

г. Чехов,
2024 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки применяется для поверки измерителей угла наклона двухкоординатных IN-Q2M (далее – измеритель(-и)), используемых в качестве рабочих средств измерений и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений угла наклона для модификаций: - IN-Q2Mx-6 - IN-Q2Mx-12 - IN-Q2Mx-24 - IN-Q2Mx-48 - IN-Q2Mx-60 - IN-Q2Mx-75 - IN-Q2Mx-90 - IN-Q2Mx-180	от -6° до 6° от -12° до 12° от -24° до 24° от -48° до 48° от -60° до 60° от -75° до 75° от -90° до 90° от -180° до 180°
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений угла наклона ¹⁾ , %, для модификаций: - IN-Q2Mx-6, IN-Q2Mx-12, IN-Q2Mx-24, IN-Q2Mx-48, IN-Q2Mx-60, IN-Q2Mx-75 - IN-Q2Mx-90, IN-Q2Mx-180	$\pm 0,05^2)$ $\pm 0,2^3)$
Примечания: 1) при температуре окружающей среды от $+15$ до $+25$ °С. 2) метрологические характеристики измерителей по осям X и Y, нормируются одинаково для каждой измерительной оси. 3) метрологические характеристики измерителей нормируются по оси X.	

1.3 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость измерителей в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений плоского угла, утвержденной приказом Росстандарта от 26.11.2018 № 2482, к государственному первичному эталону единицы плоского угла ГЭТ 22-2014.

1.4 В методике поверки реализован следующий метод передачи единиц: метод прямых измерений.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки средств измерений (далее – поверка) должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование этапа поверки	Обязательность выполнения операций поверки при:		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной	периодической	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.1
Опробование	да	да	8.2
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9

Наименование этапа поверки	Обязательность выполнения операций поверки при:		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной	периодической	
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	-	-	10
Определение диапазона измерений и основной приведенной погрешности измерений угла наклона	да	да	10.1

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на измерители, имеющие достаточные знания и опыт работы с ними, имеющие квалификацию поверителя в установленном порядке и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °С, с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 до 80 % с относительной погрешностью не более 2 %	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 рег. № 71394-18
п. 8.2 Опробование; п. 10 Определение приведенной погрешности измерений угла наклона	Рабочий эталон 4-го разряда в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 ноября 2018 г. № 2482 – оптические делительные головки. Вспомогательное оборудование: Преобразователь интерфейсов RS 485-USB и персональный компьютер на ОС Windows, не ниже 7, с программным обеспечением Gorizont tuning	Головка делительная оптическая ОДГЭ-5 рег. № 26906-15 -

	<p>Вспомогательное оборудование: Коммутационное оборудование серия SP, модели «Пассивный разветвитель интерфейса RS-485 SP1DM» или Переходник с розетки кабельной PY07-8 (разъем измерителя) на клеммы</p>	<p>Коммутационное оборудование серия SP, модели «Пассивный разветвитель интерфейса RS-485 SP1DM» или Переходник с розетки кабельной PY07-8 (разъем измерителя) на клеммы</p>
<p><i>Примечание - Допускается применение аналогичных средств поверки и вспомогательного оборудования, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.</i></p>		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемый измеритель и используемые средства поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре установить соответствие поверяемого измерителя следующим требованиям:

- внешнего вида измерителя соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа средства измерений;
- комплектность соответствует требованиям эксплуатационной документации;
- видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, отсутствуют;
- надписи и обозначения на измерителе не повреждены и легко читаются;
- соединительные разъемы не имеют повреждений и искажений формы.

7.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если измеритель соответствует требованиям, перечисленным в п. 7.1.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерения

8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений).

Перед проведением поверки поверяемое средство измерений и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них и выдержаны не менее 3 часов, в условиях, приведенных в п. 3 настоящей методики поверки.

8.2 Опробование

8.2.1 Установить рабочую площадку головки делительной оптической (далее по тексту ОДГЭ), так чтобы она находилась в горизонтальном положении.

8.2.2 Установить измеритель на рабочую площадку ОДГЭ так, чтобы его измерительная ось (ось X) была направлена параллельно плоскости наклона площадки ОДГЭ.

8.2.3 Подключить измеритель к преобразователю интерфейсов RS-485-USB, подключить преобразователь интерфейсов к ПК;

8.2.4 На ПК Запустить программу Gorizont Tuning и выбрать запуск через «Сторонний преобразователь»;

8.2.5 В открывшемся окне выбрать скорость обмена 9600 (бит/с), выбрать соответствующий COM-порт и нажать кнопку «Открыть». В окошке «Номер измерителя» выбрать номер, соответствующий логическому номеру измерителя;

8.2.6 Нажать кнопку «Читать настройки». (в графе информация должна быть надпись об успешном прочтении). Показания измерителя доступны для считывания в окне «Показания измерителей» (слева X, справа Y). Номер версии (идентификационный номер) ПО доступны для считывания в окне «Версия ПО».

8.2.7 Подготовить к работе оптическую делительную головку в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.2.8 С помощью оптической делительной головки задать по или против часовой стрелки произвольный угол наклона в диапазоне от 1° до 5° .

8.2.9 Результаты опробования считать положительными, если значение угла отображаются на ПК в графе «Показания измерителей».

9 Проверка программного обеспечения

9.1 Выполнить считывание номера версии (идентификационный номер) ПО измерителя по п.п. 8.2.2 - 8.2.6.

9.2 Результаты операции поверки считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют указанным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	отсутствует
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.0

10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение основной приведенной погрешности измерений угла наклона

10.1.1 Установить измеритель по измерительной оси X По показаниям измерителя с помощью маховика оптической делительной головки выставить измеритель в положение близкое к нулевому значению.

10.1.2 Для нулевого положения измерителя, занести результат измерений измерителя (X_0 ; Y_0) в протокол поверки.

10.1.3 С помощью ОДГЭ последовательно задавать значения угла наклона по часовой стрелки в точках, равных 0° ; 25% ; 50% ; 75% и 100% от половины диапазона измерений угла наклона. В этих же точках задать угол наклона против часовой стрелки.

Примечание – допускается задавать значения углов в пределах $\pm 10'$.

10.1.4 Для каждого заданного угла, занести результаты измерений измерителя ($X_{изм\ i}$) в протокол поверки.

10.1.5 Повторить действия по п. 10.1.1 – 10.1.3 ещё два раза.

10.1.6 Рассчитать основную приведенную погрешность измерений угла наклона по формуле:

$$\gamma_{zi} = \frac{X_{изм\ i} - X_0 - X_{эi}}{X_n} \cdot 100\% , \quad (1)$$

где γ_{zi} - приведенная погрешность измерений угла наклона в i -той точке по z -той измерительной оси, %;

$X_{изм\ i}$ – измеренный угол наклона в i -той точке, $^\circ$;

X_0 - нулевое значение угла наклона по z -той измерительной оси, $^\circ$;

X_n – диапазон измерений угла наклона поверяемого измерителя, $^\circ$;

$X_{эi}$ – значение угла, установленное по эталону в i -той точке, $^\circ$.

10.1.7 Установить измеритель по измерительной оси Y (для соответствующих модификаций измерителей)

10.1.8 Провести измерения для оси Y по аналогии с осью X в соответствии с пунктами 10.1.1 – 10.1.6.

10.2 Результаты операции поверки считать положительными, если основная приведенная погрешность измерений угла наклона соответствует значениям, приведённым в таблице 1 настоящей методики поверки.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результате и объёме поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с действующим законодательством.

11.2 При положительных результатах поверки средство измерений признается пригодным к применению. По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку, допускается выдача свидетельства о поверке. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование средства измерений не производится.

11.3 При отрицательных результатах поверки, средство измерений признается непригодным к применению. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности.

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

Стажер




Е.В. Исаев

П.А. Беляева